

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-031423

(43)Date of publication of application : 31.01.2002

(51)Int.Cl. F25B 9/00

(21)Application number : 2000-215714

(71)Applicant : IWATANI INTERNATL CORP
IWATANI INDUSTRIAL GASES
CORP

(22)Date of filing : 17.07.2000

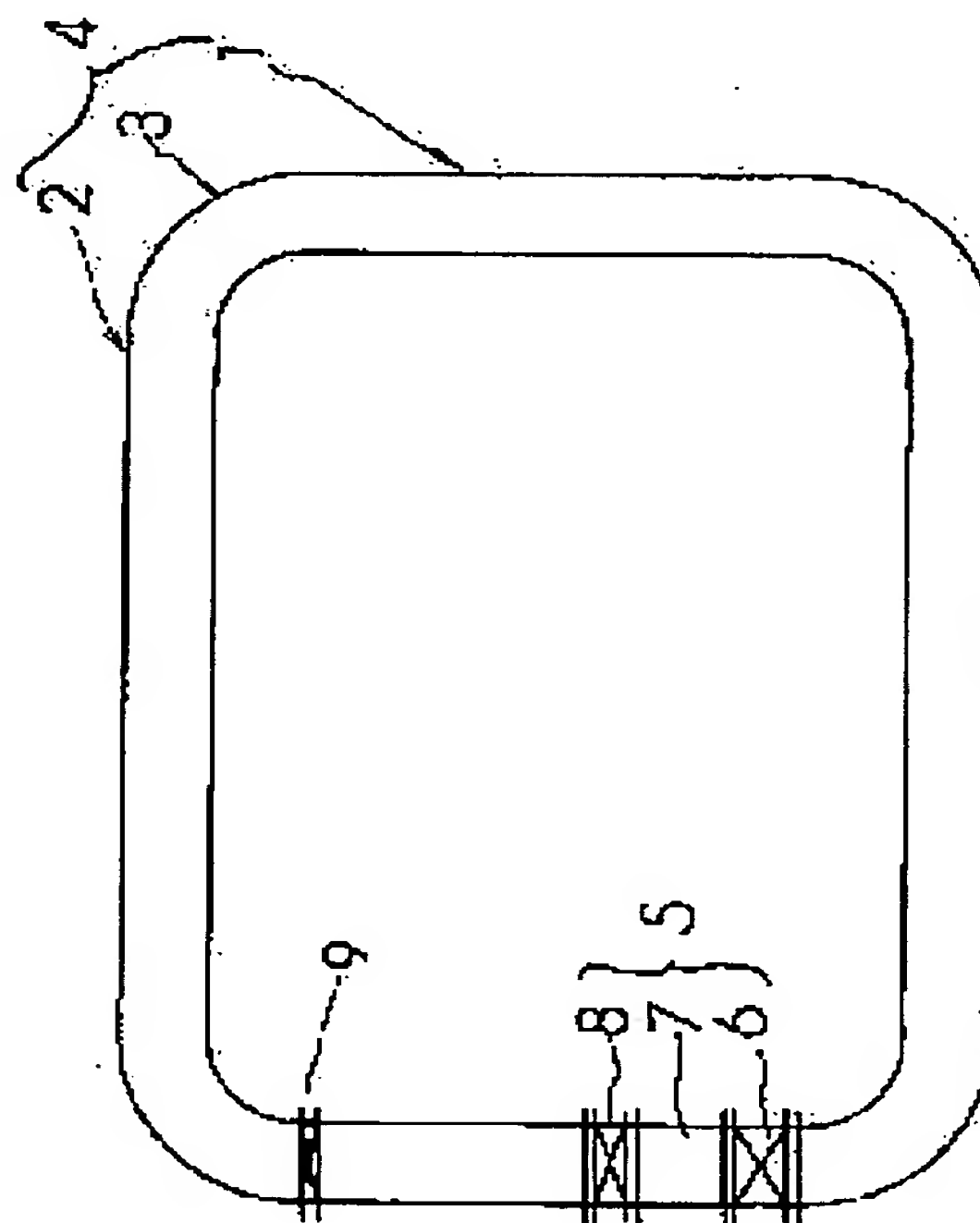
(72)Inventor : HATA TORU
TANAKA MINEO
NAKAMOTO TOSHIMI
NISHITANI TOMIO
KAWAGUCHI ETSUJI
TOGIYA SHOICHIRO

(54) THERMAL-ACOUSTIC ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thermal-acoustic engine capable of generating stabilized thermal acoustic self-excited vibration with a small temperature gradient.

SOLUTION: In the thermal-acoustic engine generating progressive wave in a loop conduit (4), into which operating gas is sealed, the loop conduit (4), is formed under a condition having a rise-up pipe (1) at at least one part of the same. A high-temperature side heat-absorbing device (8), a heat storage device (7) and a low-temperature side heat-dissipating device (6) are arranged in the rise-up pipe (1) of the loop conduit (4) sequentially from the upper part of the same. A second heat-dissipating device (9) is arranged at the upper side part of the high-temperature side heat-absorbing device (8).



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a heat sound engine it was made to make a loop-pipes way which encloses operating gas produce a progressive wave, A heat sound engine which forms a loop-pipes way (4) in the state of having a riser tube (1) in part at least, arranges the elevated-temperature side heat sink (8), a heat accumulator (7), and a low temperature side radiator (6) sequentially from a top into the riser tube (1) portion, and arranges the second radiator (9) to the upper part of the elevated-temperature side heat sink (8).

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention forms in looped shape the pipe passage which enclosed operating gas, and relates to the heat sound engine for bringing about pressure vibration in a pipeline and generating a progressive wave according to a thermoacoustic effect, in this loop-pipes way.

[0002]

[Description of the Prior Art]Although the principle of the heat sound oscillator which produces the pressure vibration of constant frequency by making the both sides of a heat accumulator produce a temperature gradient was known for many years, the drawing art as energy was not established and it had not resulted in utilization. In recent years, the art shown in the patent No. 3015786 gazette is proposed as a heat sound engine which takes out the energy generated with this heat sound oscillation machine. This has the composition of having formed the radiator (low temperature side heat source)-heat accumulator (stack)-electric heating heat sink (high temperature side heat source) in the straight pipe portion of the pipeline formed in looped shape.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the heat sound engine arranged into the straight pipe portion in the pipeline formed in looped shape in order of a radiator (low temperature side heat source)-heat accumulator (stack)-electric heating heat sink (high temperature side heat source). When it became larger than a value with the temperature gradient formed in the stack, a part of heat flow rate transmitted in the inside of a stack was changed into work, and heat sound self-excited vibration was generated, but in said conventional heat sound engine, the big temperature gradient (7-20K/(mm)) had to be attached. The generated heat sound self-excited vibration might not be stabilized, but the size of vibration might change or disappear.

[0004]This invention was made paying attention to such a point, and an object of this invention is to provide the heat sound engine by which a heat sound self-excited vibration stable in the small temperature gradient can be generated.

[0005]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose, this invention is characterized by having formed a loop-pipes way in the state of having a riser tube in part at least, having arranged the elevated-temperature side heat sink, a heat accumulator, and a low temperature side radiator sequentially from a top into the riser tube portion, and having arranged the second radiator to the elevated-temperature side heat sink up side. [0006]

[Function of the Invention]In this invention, since the operating gas heated with the elevated-temperature side heat sink since the elevated-temperature side heat sink, the heat accumulator, and the low temperature side radiator were arranged sequentially from the top into the riser tube portion arranged to the sliding direction will carry out a convection rise, the heat sound self-excited vibration within a heat accumulator (stack) happens easily. Thereby, heat sound

self-excited vibration occurs also in a small temperature gradient.

[0007]By forming the second radiator above the elevated-temperature side heat sink, the temperature distribution which is easy to cause a convection is held, and a convection is maintained. As a result, the generated heat sound self-excited vibration will be stabilized, and will be continued.

[0008]

[Embodiment of the Invention]A figure shows the outline lineblock diagram of the heat sound engine concerning this invention. This heat sound engine One pair of riser tubes made from stainless steel (1), and one pair of interconnecting tubes made from stainless steel (2), It constitutes from a progressive wave generating means (5) with which it equipped in the loop-pipes way (4) formed in the vertical plane with the bend pipe (3) which connects the end of this riser tube (1), and the end of an interconnecting tube (2), and this loop-pipes way (4). By a diagram, although omitted, refrigeration means, such as a pulse tube refrigerator, are arranged to the fork road which branched from the inside of this loop-pipes way (4), or a loop-pipes way (4).

[0009]The low temperature side radiator (6) which a progressive wave generating means (5) laminates many copper meshes inside, and winds a cooling water coil outside, The heat accumulator (7) which arranges a honeycomb in the state where space penetrates to the shaft orientations of piping, Many copper meshes are laminated inside, it constitutes by making the elevated-temperature side heat sink (8) which has arranged the electric heater approach outside, and attaching to it, and the elevated-temperature side heat sink (8) is arranged in the state where it is located in the upper part, into the lower slippage portion of the riser tube (1) in a loop-pipes way (4).

[0010]A predetermined interval is separated above the elevated-temperature side heat sink (8) in the riser tube (1) equipped with a progressive wave generating means (5), and the second radiator (9) is arranged. This second radiator (9) laminates a copper mesh inside, and has made it the composition which made cooling water act outside.

[0011]Operating gas is filled up with the pressure which is about 0.1–3 MPa in the loop-pipes way (4). As this operating gas with which it is filled up, the mixed gas of helium, nitrogen, air, hydrogen, and others can be used.

[0012]Although the electric heater was used as a heat source of the elevated-temperature side heat sink (8), it may be made to use a burner and waste heat as this heat source in the above-mentioned embodiment. A low temperature side radiator (6) and the second radiator (9) may be made into air cooling. According to the above-mentioned embodiment, although the low temperature side radiator (6) and the elevated-temperature side heat sink (8) laminated and formed many copper meshes in the inside, they may vacate and form many holes or slits in a copper block. A heat accumulator (7) laminates and forms a stainless mesh, or may leave a crevice, and may laminate and form a stainless plate in the direction of a pipeline.

[0013]Thus, when the progressive wave generating means (5) is arranged in the state where the elevated-temperature side heat sink (8) serves as the upper part and the second radiator (9) has been arranged above the elevated-temperature side heat sink (8), even if the temperature gradient in a heat accumulator (7) is a small thing which is 5K/mm, self-excited vibration can be generated.

[0014]

[Effect of the Invention]In this invention, since the operating gas heated with the elevated-temperature side heat sink since the elevated-temperature side heat sink, the heat accumulator, and the low temperature side radiator were arranged sequentially from the top into the riser tube portion arranged to the sliding direction will carry out a convection rise, the heat sound self-excited vibration within a heat accumulator (stack) happens easily. Thereby, heat sound self-excited vibration can be generated also in a small temperature gradient.

[0015]By forming the second radiator above the elevated-temperature side heat sink, the temperature distribution which is easy to cause a convection is held, and a convection is

maintained. As a result, it can be stabilized and the generated heat sound self-excited vibration can be made to continue.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an outline lineblock diagram of the heat sound engine concerning this invention.

[Description of Notations]

1 [-- A heat accumulator, 8 / -- The elevated-temperature side heat sink, 9 / -- The second radiator.] -- A riser tube, 4 -- A loop-pipes way, 6 -- A low temperature side radiator, 7

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-31423
(P2002-31423A)

(43)公開日 平成14年1月31日(2002.1.31)

(51)Int.Cl.
F 2 5 B 9/00

識別記号

F I
F 2 5 B 9/00

テーマコード(参考)
Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願2000-215714(P2000-215714)

(22)出願日 平成12年7月17日(2000.7.17)

(71)出願人 000158312
岩谷産業株式会社
大阪府大阪市中央区本町3丁目4番8号

(71)出願人 000158301
岩谷瓦斯株式会社
東京都港区西新橋3丁目21番8号

(72)発明者 畑 徹
大阪府南河内郡千早赤阪村大字小吹68番地の46

(72)発明者 田中 峰雄
大阪府羽曳野市島泉9丁目12番13号

(74)代理人 100068892
弁理士 北谷 寿一

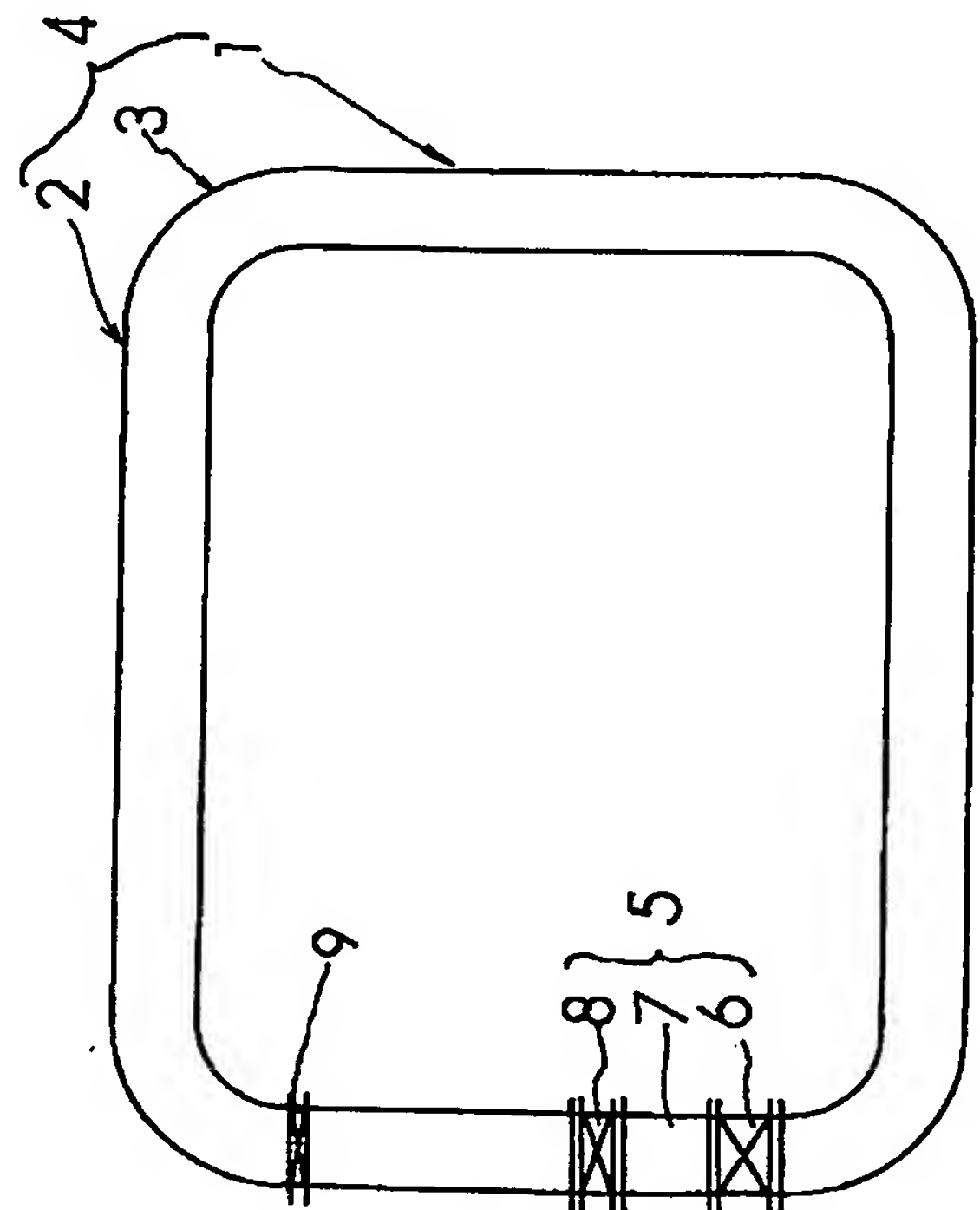
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱音響エンジン

(57)【要約】

【課題】 小さな温度勾配で安定した熱音響自励振動を発生させることのできる熱音響エンジンを提供する。

【解決手段】 作業用ガスを封入してなるループ管路(4)に進行波を生じさせるようにした熱音響エンジンにおいて、ループ管路(4)を少なくとも一部に立上がり管(1)を有する状態に形成する。ループ管路(4)の立上がり管(1)部分に高温側吸熱器(8)、蓄熱器(7)、低温側放熱器(6)を上から順に配置する。高温側吸熱器(8)の上側部分に第二の放熱器(9)を配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業用ガスを封入してなるループ管路に進行波を生じさせるようにした熱音響エンジンにおいて、

ループ管路(4)を少なくとも一部に立上がり管(1)を有する状態に形成し、その立上がり管(1)部分に高温側吸熱器(8)、蓄熱器(7)、低温側放熱器(6)を上から順に配置し、高温側吸熱器(8)の上側部分に第二の放熱器(9)を配置してなる熱音響エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、作業用ガスを封入した配管路をループ状に形成し、このループ管路内で熱音響効果により、管路内に圧力振動をもたらして進行波を発生させるための熱音響エンジンに関する。

【0002】

【従来の技術】蓄熱器の両側に温度差を生じさせることにより、一定周波数の圧力振動を生じさせる熱音響発振器の原理は古くから知られているが、エネルギーとしての取出し技術が確立しておらず、実用化にいたっていなかった。近年、この熱音響発振機で発生させたエネルギーをとりだす熱音響エンジンとして、特許第3015786号公報に示された技術が提案されている。これは、ループ状に形成した管路の直管部分に放熱器(低温側熱源)―蓄熱器(スタック)―電気加熱吸熱器(高温側熱源)を設けた構成になっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】、ループ状に形成した管路での直管部分に、放熱器(低温側熱源)―蓄熱器(スタック)―電気加熱吸熱器(高温側熱源)の順に配置した熱音響エンジンでは、スタックに形成された温度勾配がある値よりも大きくなると、スタック内を伝わる熱流の一部が仕事に変換され、熱音響自励振動を発生するが、前記従来の熱音響エンジンでは、大きな温度勾配(7～20K/mm)を付けなければならなかった。また、発生した熱音響自励振動が安定せず、振動の大きさが変動したり、消滅したりすることがあった。

【0004】本発明はこのような点に着目してなされたもので、小さな温度勾配で安定した熱音響自励振動を発生させることのできる熱音響エンジンを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために本発明は、ループ管路を少なくとも一部に立上がり管を有する状態に形成し、その立上がり管部分に高温側吸熱器、蓄熱器、低温側放熱器を上から順に配置し、高温側吸熱器の上側に第二の放熱器を配置したことを特徴としている

【0006】

【発明の作用】本発明では、上下方向に配置した立上

り管部分に高温側吸熱器、蓄熱器、低温側放熱器を上から順に配置していることから、高温側吸熱器で加熱された作業用ガスは対流上昇することになるから、蓄熱器(スタック)内での熱音響自励振動が起こりやすくなる。これにより、小さな温度勾配でも熱音響自励振動が発生する。

【0007】また、高温側吸熱器の上方に第二の放熱器を設けることによって、対流を起こしやすい温度分布が保持され、対流が維持される。この結果、発生した熱音響自励振動は安定して継続することになる。

【0008】

【発明の実施の形態】図は本発明に係る熱音響エンジンの概略構成図を示す。この熱音響エンジンは、1対のステンレス鋼製立上がり管(1)と1対のステンレス鋼製連結管(2)と、この立上がり管(1)の端部と連結管(2)の端部とを接続するベンド管(3)とで垂直面内に形成したループ管路(4)と、このループ管路(4)内に装着した進行波発生手段(5)とで構成してある。なお、図では、省略したが、このループ管路(4)内あるいはループ管路(4)から分岐した分岐路にパルス管冷凍機等の冷凍手段が配置してある。

【0009】進行波発生手段(5)は、内部に銅メッシュを多数積層し、外部に冷却水コイルを巻回してなる低温側放熱器(6)と、配管の軸方向に空間が貫通する状態にハニカムを配置してなる蓄熱器(7)と、内部に銅メッシュを多数積層し、外部に電気ヒータを配置した高温側吸熱器(8)とを近接させて組み付けることにより構成してあり、ループ管路(4)における立上がり管(1)の下寄り部分に高温側吸熱器(8)が上側に位置する状態で配置してある。

【0010】また、進行波発生手段(5)を装着している立上がり管(1)での高温側吸熱器(8)の上方に所定の間隔を隔てて第二の放熱器(9)が配置してある。この第二の放熱器(9)も、内部に銅メッシュを積層し、外部に冷却水を作用させた構成にしてある。

【0011】また、ループ管路(4)内には、作業用ガスが0.1～3MPa程度の圧力で充填してある。この充填する作業用ガスとしては、ヘリウム、窒素、空気、水素、その他の混合ガスを使用することができる。

【0012】上記の実施形態では、高温側吸熱器(8)の熱源として電気ヒータを使用したがこの熱源としては、バーナーや廃熱を利用するようにしてもよい。さらに、低温側放熱器(6)及び第二の放熱器(9)を空冷にしてもよい。上記の実施形態では、低温側放熱器(6)と高温側吸熱器(8)は内部に銅メッシュを多数積層して形成したが、銅ブロックに多数の穴またはスリットを空けて形成しても良い。さらに、蓄熱器(7)はステンレスメッシュを積層して形成し、またはステンレス板を隙間を空けて管路方向に積層して形成してもよい。

【0013】このように進行波発生手段(5)を高温側吸

熱器(8)が上側となる状態に配置し、高温側吸熱器(8)の上方に第二の放熱器(9)を配置した場合には、蓄熱器(7)での温度勾配が5 K/mmの小さなものであっても、自励振動を発生させることができる。

【0014】

【発明の効果】本発明では、上下方向に配置した立上がり管部分に高温側吸熱器、蓄熱器、低温側放熱器を上から順に配置していることから、高温側吸熱器で加熱された作業用ガスは対流上昇することになるから、蓄熱器(スタック)内での熱音響自励振動が起こりやすくなる。これにより、小さな温度勾配でも熱音響自励振動を発生*

*させることができる。

【0015】また、高温側吸熱器の上方に第二の放熱器を設けることによって、対流を起こしやすい温度分布が保持され、対流が維持される。この結果、発生した熱音響自励振動を安定して継続させることができる。

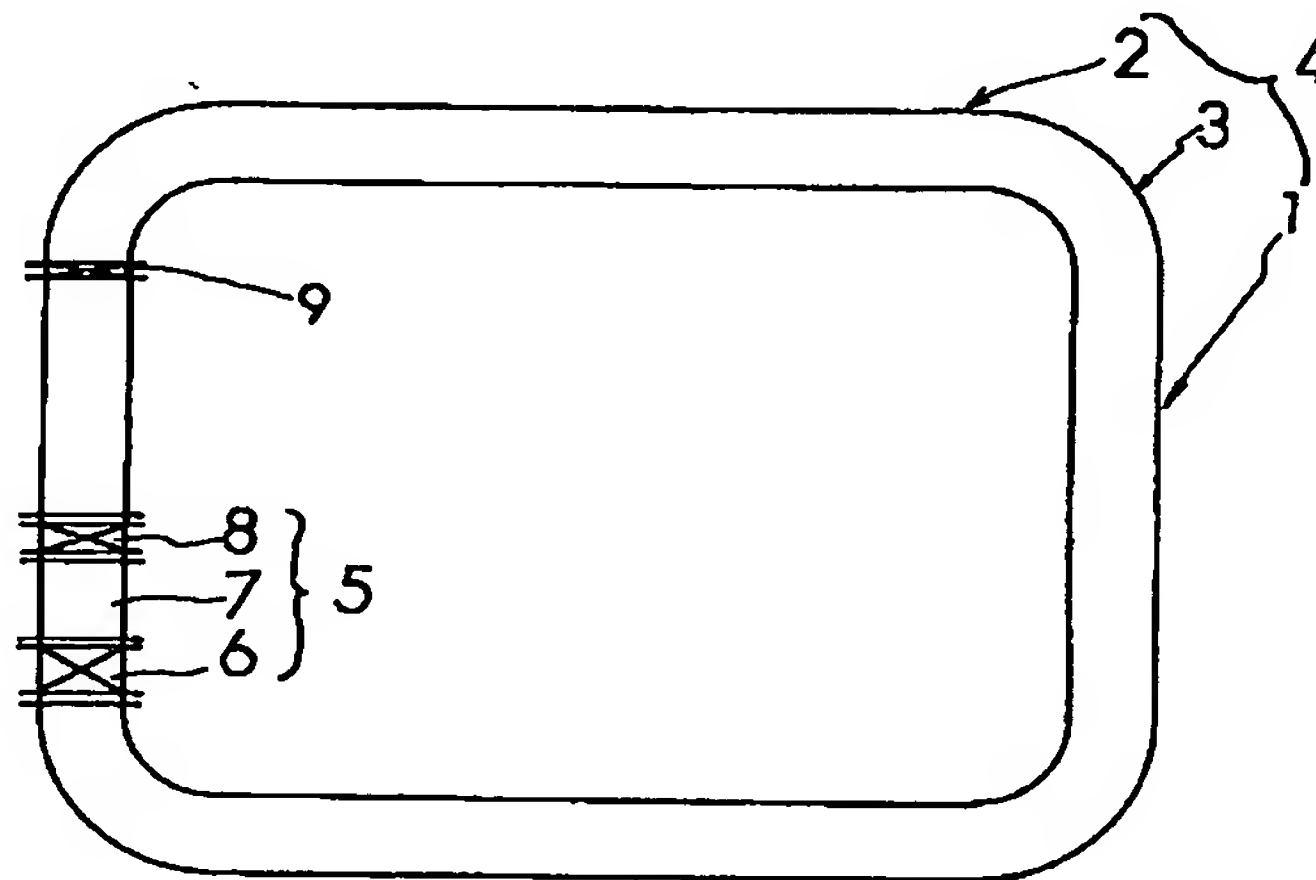
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る熱音響エンジンの概略構成図である。

【符号の説明】

1…立上がり管、4…ループ管路、6…低温側放熱器、7…蓄熱器、8…高温側吸熱器、9…第二の放熱器。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 中本 聡美
奈良県大和郡山市下三橋町338番地の17
(72)発明者 西谷 富雄
滋賀県守山市勝部4丁目5番1号 岩谷産業株式会社滋賀技術センター内

(72)発明者 川口 悦治
滋賀県守山市勝部4丁目5番1号 岩谷瓦斯株式会社滋賀工場内
(72)発明者 研谷 昌一郎
滋賀県守山市勝部4丁目5番1号 岩谷瓦斯株式会社滋賀工場内